

# Dubbelspel gestoorde koppeling

De zestien cilinder 1500 pk gasgestookte Caterpillar viertakt motor kan meer dan alleen een pomp aandrijven. In de vrije uren produceert deze motor ook nog eens 1 megawatt aan elektriciteit. Dit innovatieve gebeuren vindt plaats in een eigentijds gemaal, naast een oud Hollands vissersdorpje. De extra mogelijkheden zijn bedacht om het economisch nut van de motor te vergroten. Maar het lagerprobleem baart de leverancier zorgen

De kerntaak van bovengenoemde installatie blijft het droog houden van het polderlandschap. Maar over een heel jaar genomen is dit geen dagtaak voor de grote Caterpillar. In de tijd die rest, drijft de zestien cilinder viertakt daarom een generator aan. Deze levert elektriciteit rechtstreeks aan het openbare net. Om de beide bezigheden mogelijk te maken, komt een schakelbare koppeling tussen beide. Mooi bedacht, mooi ontworpen en een mooie besparing op papier. Maar op het gebied van onderhoud is er nog wat te winnen. Jaarlijks wordt de koppeling gedemonteerd om de stukgelopen lagers te vervangen voor nieuwe exemplaren.

## Beklemmend

De schakelbare koppeling tussen de gasmotor en de polderpomp is van een bijzonder type. Het Amerikaanse product Airflex doet dat met perslucht. De twee-standen koppeling zit tussen de motor en de tandwielkast. Deze tandwielkast verlaagt de toeren van de motor naar het aantal omwentelingen die nodig zijn voor de waaier van de pomp. De Airflex koppeling bestaat uit twee hoofdbestanddelen. De buitenmantel en de aandrijfjas. De buitenmantel zit vast aan de ingaande as van de tandwielkast. In deze mantel zit de aandrijfjas uit de Caterpillar gelagerd. Wordt de Airflex-koppeling met perslucht onder druk gezet, dan omklemt het inwendige van de buitenmantel de aandrijfjas. Er ontstaat een vaste verbinding tussen beide delen. In deze toestand neemt de draaiende aandrijfjas de buitenmantel mee. Via de

tandwielkast drijft de zestien cilinder gasmotor zo de waaier in het pomphuis aan. Wanneer de aandrijfjas en buitenmantel zijn gekoppeld, hebben ze dezelfde snelheid. Daardoor draaien de lagers tussen beide componenten niet. Zonder perslucht staat de buitenmantel van de koppeling dus stil. De aandrijfjas wentelt dan doelloos in de Airflex.

## Generator

Aan de andere kant van de Caterpillar hangt de generator. Al die tijd dat de Airflex-koppeling met perslucht in werking is en de pompwaaier aandrijft, draait de generator voor spek en bonen met de motor mee. Wordt de schakelbare Airflex-koppeling ontkoppeld, dan kan de energie uit de gasmotor worden benut voor de generator. Nadat de generator is bekrachtigd levert deze stroom aan het openbare elektriciteitsnet. Dankzij het schakelvermogen van de Airflex-koppeling is de vrije tijd van de Caterpillar nu in een handomdraai verdwenen. Maar de koppeling doet meer dan schakelen alleen. Hij vreet ook zijn eigen lagers op. Waarom? Dat zou de leverancier van de bijzondere koppeling ook wel eens willen weten.

## Jaarlijks ritueel

Trillingen kunnen worden opgenomen vanaf de niet draaiende buitenmantel met behulp van meetapparatuur. De trillingsmetingen op de Airflex-buitenmantel geven aan dat de tonlagers schade hebben op de loopvlakken. Ook hebben de lagers een ernstig smeerprobleem. Na de demontage van de Airflex-koppeling



gaan ook de lagers uit elkaar. Het sporenonderzoek op de contactvlakken van de wentellichamen bevestigen het beeld uit de trillingspectra. Er zitten streepjes haaks op de draairichting in de loopbanen. Dat schadebeeld is bekend van lagers die trillingen ondergaan terwijl ze niet draaien. In zo'n situatie stoten trillingen de rollichamen aan als stuitballen tussen de binnen- en de buitenring. Ruimte daarvoor is er voldoende. Omdat de lagers in pompbedrijf niet draaien, is daar ook geen warmteontwikkeling. De standaard speling, die het uitzetten van een lager door de temperatuurverhoging toelaat, wordt daardoor niet benut. De trillingen uit de motor kloppen de strepen rechtstreeks in de loopvlakken. Vindt er

dan geen demping plaats van de trillingen tussen de gasmotor en de aandrijfjas van de Airflex-koppeling? Jawel, ook daar zit een koppeling met rubber propfen. Maar als de motor draait en de pomp niet pompt, dan is de Caterpillar behoorlijk heet en de tandwielkast niet. Er is dan in de Airflex-koppeling een permanente, parallelle uitlijnfout. De hartlijnen van de aandrijfjas, buitenmantel en de tandwielkast liggen dan niet in één lijn. De uitlijnfout komt doordat de 'motor'-helft van de Airflex thermisch groeit en de 'tandwielkast'-helft niet. De trillingen van deze uitlijnfout komen voor rekening van de tonlagers. De verbinding tussen aandrijfjas en Caterpillar wordt daarom vervangen door een vriendelijker exem-

plaar. Dat leidt niet tot een langere levensduur voor de lagers uit de Airflex-koppeling.

## Smering

Er worden weer nieuwe cilinderlagers aangebracht. Bij de voorgeschreven 1,7 liter smeermiddel, zitten de beide exemplaren voor 1/3 in de olie. Hoe komen de lagers dan aan een smeerprobleem? De lagers zijn berekend op hun taak. Ook de oliesoort is goed. De hoeveelheid nog eens nagerekend. De vijftienhonderd toeren per minuut van de Caterpillar liggen ruim binnen de toegestane snelheid. Bij oliespecialisten en lagerleveranciers gaan er geen alarmbellen rinkelen. Maar na een jaar is het weer zo ver. Opnieuw is

er stilstandschade in de loopbanen. Opnieuw is er slijtage door de slechte smering. Toch is de afgetapte hoeveelheid olie nog precies 1,7 liter. Hoe is dat mogelijk, zo vraagt ons de leverancier van de schakelbare koppeling.

## Middelpuntvliedende kracht

In de praktijk is de moeite tussen een storing zoeken en vinden meestal niet in verhouding met de kosten van de storingveroorzaker. Uiteindelijk blijkt de reden van het smeerprobleem in de lagers ook hier nogal eenvoudig. Het zit in de olie. Er is een hoeveelheid van 1,7 liter berekend. Dit klopt precies volgens de tekening. Maar niet volgens de praktijk. Zolang de buitenmantel van de koppeling stilstaat, draaien de lagers in de olie. Maar als de gekoppelde Airflex draait, verdeelt

de oliehoeveelheid zich over de omtrek van de binnenzijde. Het olieniveau wordt daardoor ontoereikend. De middelpuntvliedende kracht is hiervoor verantwoordelijk. Ook de restolie uit de lagers verdwijnt naar de omtrek. De gevolgen zijn gortdroge lageringen met staal-opstaal contact in een trillende Airflex met een permanente, parallelle uitlijnfout. De stap vooruit is eenvoudig: een dubbele hoeveelheid olie in de Airflex. Maar dan gaan de oliekeeringen lekken. De leverancier heeft inmiddels al wel een oplossing gevonden. De Airflex schakelbare koppeling is uit het leveranciersprogramma geschrapt. ■

www.mtd.nl